

**ANTISTATIC AGENT AND ANTISTATIC RESIN COMPOSITION**

**Patent number:** JP10338740  
**Publication date:** 1998-12-22  
**Inventor:** KAWARADA YUKIHIKO; YAMAZAKI TETSUYA  
**Applicant:** DAINIPPON INK & CHEMICALS  
**Classification:**  
- international: C08G63/12; C08G63/00; (IPC1-7): C08G63/12  
- european:  
**Application number:** JP19970198419 19970724  
**Priority number(s):** JP19970198419 19970724; JP19970089397 19970107

**Report a data error here**

**Abstract of JP10338740**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To obtain an excellent addition type antistatic agent useful for thermoplastic resins and does not deteriorating the transparency of the thermoplastic resins to be mixed, by including a polyetherester having a condensed polycyclic hydrocarbon skeleton in the molecular structure. **SOLUTION:** This antistatic agent comprises a polyetherester containing a condensed polycyclic hydrocarbon skeleton such as a naphthalene skeleton in the molecular structure, preferably having a sodium sulfonate group [e.g. a group of the formula: SO<sub>3</sub> M (M is an alkali metal or alkaline earth metal)] and further preferably having a number-average mol.wt. of 1,000-1,000,000. The polyetherpolyester is obtained e.g. by the reaction of (A) a polybasic carboxylic acid having a condensed polycyclic hydrocarbon skeleton or its ester, (B) a diol containing a polyalkylene oxide skeleton, (C) an alkylene glycol and, if necessary, (D) a sulfonated phthalic acid metal salt or its ester as essential components.

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-338740

(43) 公開日 平成10年(1998)12月22日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

C 0 8 G 63/12

識別記号

F I

C 0 8 G 63/12

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平9-198419

(22) 出願日 平成9年(1997)7月24日

(31) 優先権主張番号 特願平9-89397

(32) 優先日 平9(1997)4月8日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000002886

大日本インキ化学工業株式会社  
東京都板橋区坂下3丁目35番58号

(72) 発明者 川原田 雪彦

千葉県佐倉市大崎台1-27-1

(72) 発明者 山崎 哲也

千葉県千葉市花見川区朝日ヶ丘2646-1-  
1-816

(74) 代理人 弁理士 高橋 勝利

(54) 【発明の名称】 帯電防止剤及び帯電防止性樹脂組成物

(57) 【要約】

【課題】 帯電防止効果、その持続性に優れ、かつ、透明熱可塑性樹脂に配合しても透明性を損なわない帯電防止剤を提供する。

【解決手段】 ポリ(エチレンオキシド)グリコールと、ナフタレンジカルボンエステルと、5-スルホイソフタル酸エステルナトリウム塩と、エチレングリコールとを反応して得られるポリエーテルエステルを帯電防止剤とする。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 分子構造中に縮合多環炭化水素骨格を含有するポリエーテルエステルを有することを特徴とする帯電防止剤。

【請求項2】 縮合多環炭化水素骨格がナフタレンである請求項1記載の帯電防止剤。

【請求項3】 ポリエーテルエーテルの分子構造中に、スルホン酸金属塩を有している請求項1又は2記載の帯電防止剤。

【請求項4】 ポリエーテルエステルの数平均分子量が1,000～1,000,000である請求項1、2又は3記載の帯電防止剤。

【請求項5】 ポリエーテルエステルが、

(a1) 縮合多環炭化水素骨格を有する多価カルボン酸若しくはそのエステル、

(a2) ポリアルキレンオキシド骨格含有ジオール、及び、

(a3) アルキレングリコールを必須成分として反応させて得られるものである請求項1、2又は4記載の帯電防止剤。

【請求項6】 ポリエーテルエステルが、

(a1) 縮合多環炭化水素骨格を有する多価カルボン酸若しくはそのエステル、

(a2) ポリアルキレンオキシド骨格含有ジオール、

(a3) アルキレングリコール、及び、

(a4) スルホン化フタル酸金属塩

を必須成分として反応させて得られるものである請求項3又は5記載の帯電防止剤。

【請求項7】 ポリアルキレンオキシド骨格含有ジオール(a2)が、ポリ(アルキレンオキシド)グリコール、または、ビスフェノール類のポリ(アルキレンオキシド)グリコール付加物である請求項5又は6記載の帯電防止剤。

【請求項8】 請求項1～6のいずれか1つに記載の帯電防止剤と、熱可塑性樹脂を必須成分とすることを特徴とする帯電防止性樹脂組成物。

【請求項9】 帯電防止剤の含有率が、1～30重量%である請求項7記載の帯電防止性樹脂組成物。

【請求項10】 熱可塑性樹脂が、透明性熱可塑性樹脂である請求項8又は9記載の帯電防止性樹脂組成物。

【請求項11】 熱可塑性樹脂が、ポリカーボネート系樹脂、ポリエステル系樹脂またはスチレン系樹脂である請求項10記載の帯電防止性樹脂組成物。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、帯電防止効果、帯電防止効果の持続性、及び、透明性において著しく良好な帯電防止剤及びそれを含有してなる帯電防止性樹脂組成物に関する。

## 【0002】

【従来の技術】熱可塑性樹脂は、一般に軽量で成形加工性に優れ、また、耐熱性、機械物性、電気的性質にも優れ、その上美観に優れるため、電気製品のハウジング材、電気部品材、自動車部品、包装材料等各種用途に多量に使用されている。しかし、熱可塑性樹脂は、帯電防止性に劣るため、それを使った製品に静電気によりホコリが付着し易く美観を損ねたり、あるいは、帯電した静電気により電気製品、電装機器及び自動車駆動装置が誤作動したりする欠点を有している。これらの欠点を改善するために、通常、各種の帯電防止剤を、特にその持続効果の高い永久帯電防止剤を熱可塑性樹脂に添加することが為されている。この様な永久帯電防止剤としては、例えば、ポリ(アルキレンオキシド)グリコールとモノグリコールと芳香族ジカルボン酸とを反応させて得られる、所謂ポリエーテルエステル系帯電防止剤、或は、ポリ(アルキレンオキシド)グリコールとポリアミドとアジピン酸とを反応させて得られる、所謂ポリエーテルエステルアミドが知られている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記の永久帯電防止剤を用いた場合、透明性の熱可塑性樹脂に配合した場合、成形品の透明性が著しく損なわれ、更に、帯電防止効果も十分発現されず、前記の諸問題を依然有しているものであった。

【0004】本発明が解決しようとする課題は、添加する熱可塑性樹脂の透明性を損なわず、更に、熱可塑性樹脂用の添加型の帯電防止剤として、従来になく帯電防止効果に優れた帯電防止剤、および、透明性又は帯電防止効果に著しく優れ、また、帯電防止効果の持続性も良好な帯電防止性樹脂組成物を提供することにある。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】本発明者等は、鋭意検討を重ねた結果、ポリエーテルエステル系の帯電防止剤において、その分子構造中に縮合多環炭化水素骨格を導入することにより、帯電防止効果の持続性及び透明性が著しく良好になり、更に、分子構造中にスルホン酸金属塩を導入することにより、従来になく帯電防止効果を発現することを見出し本発明を完成するに至った。

【0006】即ち本発明は、分子構造中に縮合多環炭化水素骨格を含有するポリエーテルエステルを有することを特徴とする帯電防止剤、及び、該帯電防止剤と、熱可塑性樹脂とを必須成分とすることを特徴とする帯電防止性樹脂組成物に関する。

## 【0007】

【発明の実施の形態】本発明の帯電防止剤として使用されるポリエーテルエステルは、その骨格中に縮合多環炭化水素骨格を有することを特徴としている。ここで、縮合多環炭化水素骨格とは、特に制限されるものではないが、例えば、ナフタレン、ベンタレン、インデン、ナフタレン、アズレン、ヘプタレン、ピフェニレン、インダ

セン、アセナフチレン、フルオレン、フェナレン、フェナントレン、アントラセン、フルオランテン、アセフェナントリレン、アセアントリレン、トリフェニレン、ビレン、クリセン、ナフタセン、ブレイアンデン、ピセン、ペリレン、ペンタフェン、ペンタセン等が挙げられる。これらのなかでも特に透明性の効果が顕著である点からナフタレンが好ましい。

【0008】また、該ポリエーテルエステルは、更に、分子構造中に、スルホン酸金属塩を導入することにより、従来になく優れた帯電防止効果を発現させることができる。この様なスルホン酸金属塩は、具体的には下記式1で表されるものが挙げられる。

【0009】

【式1】-SO<sub>3</sub>M 式1

ここで、Mはアルカリ金属またはアルカリ土類金属であり、特に、Na、K、Li、Mg、Ca等が好ましい。

【0010】このスルホン酸金属塩の含有量は特に制限されるものではないが、分子中に0.1~10%の割合で含有されることが帯電防止効果の点から好ましい。

【0011】また、ポリエーテルエステル構造中のポリエーテル構造部位は、特に限定されるものではなく、ポリエチレンオキシド構造単位、ポリ-1,2-プロピレンオキシド構造単位、ポリ-1,3-プロピレンオキシド構造単位、ポリテトラメチレンオキシド構造単位、ポリヘキサメチレンオキシド構造単位、エチレンオキシドとプロピレンオキシドのブロックまたはランダム共重合構造単位、及び、エチレンオキシドとテトラヒドロフランのブロックまたはランダム共重合構造単位等のポリエーテル構造単位、或は、ビスフェノール類の末端水酸基に上記ポリエーテル構造単位が結合したビスフェノール類のポリ(アルキレンオキシド)グリコール付加構造単位が挙げられる。ここで用いられるビスフェノール類としては、特に制限されるものではなく、例えばビスフェノールA、ビスフェノールS、臭素化ビスフェノールA、4,4'-ビス(ヒドロキシフェニル)スルフィド、ビス(4'-ヒドロキシフェニル)メタン、ビス(4'-ヒドロキシフェニル)エーテル、ビス(4'-ヒドロキシフェニル)アミンなどが挙げられるが、なかでもビスフェノールAが好ましい。

【0012】この様な、ポリエーテルエステル中のポリエーテル単位又はポリ(アルキレンオキシド)グリコール付加構造単位の含有量は特に制限されるものではないが、帯電防止効果の点から原料成分重量比率で10~90重量%となる範囲であることが好ましい。10重量%以上においてポリエーテルエステルの帯電防止効果が著しく良好となり、一方、90重量%以下の場合には得られるポリエーテルエステルの機械的性質や耐熱性が良好となる。特にこれらのバランスに優れる点から40~80重量%の範囲が好ましい。

【0013】また、ポリエーテルエステルにおけるエ

テル構造部位は、原料となるカルボキシル基含有化合物と、前記ポリエーテル構造部位及びその他のグリコール等のグリコール成分とによって形成されるエステル構造をいう。このエステル構造の含有量としては特に制限されるものではないが、例えば、原料成分重量比率で、カルボキシル基含有化合物が3~80重量%となる割合で用いられることが好ましい。3重量%以上によりポリエーテルエステルの機械的性質や耐熱性が良好となり、一方、80重量%以下の場合には得られるポリエーテルエステルの帯電防止効果が良好となる。特にこれらのバランスに優れる点から10~60重量%の範囲が好ましい。

【0014】また、この様なポリエーテルエステルの分子量は特に制限されるものではないが、帯電防止剤としての分散性、帯電防止効果及び透明性の点から数平均分子量1,000~1,000,000、特に好ましくは10,000~500,000であることが好ましい。

【0015】この様なポリエーテルエステルは、特にその製造方法が限定されるものではないが、例えば、(a1)縮合多環炭化水素骨格を有する多価カルボン酸若しくはそのエステル、(a2)ポリアルキレンオキシド骨格含有ジオール、及び、(a3)アルキレングリコールを必須成分として反応させる方法が挙げられる。また、更に、帯電防止効果を改善すべく、スルホン酸金属塩を導入する場合、(a1)縮合多環炭化水素骨格を有する多価カルボン酸若しくはそのエステル、(a2)ポリアルキレンオキシド骨格含有ジオール、(a3)アルキレングリコール、及び、(a4)スルホン化フタル酸金属塩若しくはそのエステルを必須成分として反応させる方法が挙げられる。

【0016】ここで用いられる縮合多環炭化水素骨格を有する多価カルボン酸誘導体若しくはそのエステル(a1)としては、特に制限されるものではないが、例えば、二価、三価および四価以上の縮合多環炭化水素骨格を有するカルボン酸およびカルボン酸無水物またはこれら縮合多環炭化水素骨格を有する多価カルボン酸のエステルの一種単独または二種以上の混合物であることが好ましく、更に、その多価カルボン酸を構成する総炭素原子数は10~100であることが帯電防止効果および透明性の点から好ましい。

【0017】この様な縮合多環炭化水素骨格を有する多価カルボン酸誘導体若しくはそのエステル(a1)として具体的には、二価カルボン酸としてはベンタレン-1,6-ジカルボン酸、インデン-4,7-ジカルボン酸、ナフタレン-2,5-ジカルボン酸、ナフタレン-2,6-ジカルボン酸、アズレン-2,5-ジカルボン酸、ヘプタレン-1,7-ジカルボン酸、ピフェニレン-1,5-ジカルボン酸、as-インダセン-2,6-ジカルボン酸、s-インダセン-1,7-ジカルボン酸、アセナフチレン-3,8-ジカルボン酸、フルオレン-

1, 8-ジカルボン酸、フェナレン-4, 8-ジカルボン酸、フェナントレン-1, 6-ジカルボン酸、アントラセン-1, 8-ジカルボン酸、フルオランテン-6, 7-ジカルボン酸、アセフェナントリレン-3, 8-ジカルボン酸、アセアントリレン-3, 7-ジカルボン酸、トリフェニレン-2, 10-ジカルボン酸、ビレン-1, 6-ジカルボン酸、クリセン1, 7-ジカルボン酸、ナフタセン-1, 5-ジカルボン酸、ブレリアンデン2, 5-ジカルボン酸、ビスセン-2, 8-ジカルボン酸、ペリレン-2, 8-ジカルボン酸、ペンタフェン-5, 11-ジカルボン酸、ペンタセン2, 6-ジカルボン酸等、およびこれらのジカルボン酸無水物、アルキル核置換カルボン酸、ハロゲン核置換カルボン酸等が挙げられる。

【0018】三価カルボン酸としてはベンタレン-1, 4, 6-トリカルボン酸、インデン-3, 4, 7-トリカルボン酸、ナフタレン-2, 5, 7-トリカルボン酸、ナフタレン-2, 4, 6-トリカルボン酸、アズレン-2, 5, 7-トリカルボン酸、ヘプタレン-1, 3, 7-トリカルボン酸、ビフェニレン-1, 3, 5-トリカルボン酸、as-インダセン-2, 4, 6-トリカルボン酸、s-インダセン-1, 3, 7-トリカルボン酸、アセナフチレン-3, 6, 8-トリカルボン酸、フルオレン-1, 5, 8-トリカルボン酸、フェナレン-2, 4, 8-トリカルボン酸、フェナントレン-1, 6, 8-トリカルボン酸、アントラセン-1, 5, 8-トリカルボン酸、フルオランテン-4, 6, 7-トリカルボン酸、アセフェナントリレン-3, 6, 8-トリカルボン酸、アセアントリレン-3, 5, 7-トリカルボン酸、トリフェニレン-2, 6, 10-トリカルボン酸、ビレン-1, 3, 6-トリカルボン酸、クリセン1, 4, 7-トリカルボン酸、ナフタセン-1, 3, 5-トリカルボン酸、ブレリアンデン2, 5, 8-トリカルボン酸、ビスセン-2, 5, 8-トリカルボン酸、ペリレン-2, 4, 8-トリカルボン酸、ペンタフェン-5, 11, 14-トリカルボン酸、ペンタセン2, 6, 14-トリカルボン酸等、およびこれらのトリカルボン酸無水物、アルキル核置換カルボン酸、ハロゲン核置換カルボン酸等が挙げられる。四価カルボン酸としてはベンタレン-1, 2, 4, 6-テトラカルボン酸、インデン-2, 3, 4, 7-テトラカルボン酸、ナフタレン-2, 3, 5, 7-テトラカルボン酸、ナフタレン-2, 4, 6, 7-テトラカルボン酸、アズレン-2, 3, 5, 7-テトラカルボン酸、ヘプタレン-1, 3, 4, 7-テトラカルボン酸、ビフェニレン-1, 3, 5, 7-テトラカルボン酸、as-インダセン-2, 4, 6, 7-テトラカルボン酸、s-インダセン-1, 2, 3, 7-テトラカルボン酸、アセナフチレン-3, 4, 6, 8-テトラカルボン酸、フルオレン-1, 2, 5, 8-テトラカルボン酸、フェナレン-2, 3, 4, 8-テトラカ

ルボン酸、フェナントレン-1, 2, 6, 8-テトラカルボン酸、アントラセン-1, 5, 6, 8-テトラカルボン酸、フルオランテン-4, 5, 6, 7-テトラカルボン酸、アセフェナントラレン-2, 3, 6, 8-テトラカルボン酸、アセアントラレン-3, 4, 5, 7-テトラカルボン酸、テトラフェニレン-2, 3, 6, 10-テトラカルボン酸、ビレン-1, 3, 6, 7-テトラカルボン酸、クリセン1, 4, 7, 8-テトラカルボン酸、ナフタセン-1, 2, 5, 7-テトラカルボン酸、ブレリアンデン2, 5, 8, 9-テトラカルボン酸、ビスセン-2, 5, 7, 8-テトラカルボン酸、ペリレン-2, 4, 5, 8-テトラカルボン酸、ペンタフェン-5, 11, 12, 14-テトラカルボン酸、ペンタセン2, 3, 6, 14-テトラカルボン酸等、およびこれらのテトラカルボン酸無水物、アルキル核置換カルボン酸、ハロゲン核置換カルボン酸等が挙げられる。これらは単独で用いてもよいし、また、2種以上を併用してもよい。

【0019】これらの中で、重合性、色調および物性の点からナフタレン骨格を有する多価カルボン酸が好ましく、特にナフタレン-2, 6-テトラカルボン酸が好ましい。また、ナフタレン-1, 2, 5-トリカルボン酸、ナフタレン-2, 3, 6, 7-テトラカルボン酸などの三価以上のナフタレン骨格を有する多価カルボン酸を併用すると、目的とするポリエーテルエステル分子を容易に上げることができ好ましい。

【0020】次に縮合多環炭化水素骨格を有する多価カルボン酸のエステルとは、前記縮合多環炭化水素骨格を有する多価カルボン酸のモノエステル体、ジエステル体およびトリ、テトラエステル体などの多価カルボン酸の一部または全部がエステル化された化合物で、具体的にはナフタレン-2, 6-ジカルボン酸モノメチル、ナフタレン-2, 6-ジカルボン酸モノエチル、ナフタレン-2, 6-ジカルボン酸モノプロピル、ナフタレン-2, 6-ジカルボン酸ジメチル、ナフタレン-2, 6-ジカルボン酸ジエチル、ナフタレン-2, 6-ジカルボン酸ジプロピル、アズレン-2, 5, 7-トリカルボン酸ジメチル、ヘプタレン-1, 3, 7-トリカルボン酸ジエチル、ビフェニレン-1, 3, 5-トリカルボン酸トリメチル、as-インダセン-2, 4, 6-トリカルボン酸トリプロピル、ビフェニレン-1, 3, 5, 7-テトラカルボン酸モノエチル、as-インダセン-2, 4, 6, 7-テトラカルボン酸ジプロピル、アセナフチレン-3, 4, 6, 8-テトラカルボン酸テトラエチル、フルオレン-1, 2, 5, 8-テトラカルボン酸モノプロピル、フェナレン-2, 3, 4, 8-テトラカルボン酸ジメチル、フェナントレン-1, 2, 6, 8-テトラカルボン酸ジエチル、アントラセン-1, 5, 6, 8-テトラカルボン酸テトラメチル等の多価カルボン酸のエステル等が挙げられる。これらのなかでもやはり重合性、

色調および物性の点からナフタレン骨格を有する多価カルボン酸エステルが好ましく、特にナフタレンジカルボン酸のエステルが好ましい。

【0021】また、上記した縮合多環炭化水素骨格を有する多価カルボン酸のエステルにおいては、メチルエステルやエチルエステルなどの炭素原子数が6以下の低級アルキルエステルが好ましい。

【0022】また、本発明の帯電防止剤において、縮合多環炭化水素骨格を有する多価カルボン酸誘導体若しくはそのエステル(a1)は、ポリエーテルエステルを構成する各原料の比率で3~80重量%となる割合で用いられることが好ましい。3重量%以上によりポリエーテルエステルの機械的性質や耐熱性が良好となり、一方80重量%以下の場合には得られるポリエーテルエステルの帯電防止効果が良好となる。特にこれらのバランスに優れる点から10~60重量%の範囲が好ましい。

【0023】次に、ポリアルキレンオキシド骨格含有ジオール(a2)としては、特に限定されるものではないが、ポリ(アルキレンオキシド)グリコールまたはビスフェノール類のポリ(アルキレンオキシド)グリコール付加物であることが帯電防止効果、機械的強度の点から好ましい。

【0024】ポリ(アルキレンオキシド)グリコールとしては、ポリ(エチレンオキシド)グリコール、ポリ(1,2-プロピレンオキシド)グリコール、ポリ(1,3-プロピレンオキシド)グリコール、ポリ(テトラメチレンオキシド)グリコール、ポリ(ヘキサメチレンオキシド)グリコール、エチレンオキシドとプロピレンオキシドのブロックまたはランダム共重合体およびエチレンオキシドとテトラヒドロフランのブロックまたはランダム共重合体などが挙げられる。これらは単独で使用してもよいし、2種以上併用してもよい。

【0025】また、ビスフェノール類のポリ(アルキレンオキシド)グリコール付加物におけるビスフェノール類としては、特に制限されるものではなく、例えばビスフェノールA、ビスフェノールS、臭素化ビスフェノールA、4,4'-ビス(ヒドロキシフェニル)スルフィド、ビス(4-ヒドロキシフェニル)メタン、ビス(4-ヒドロキシフェニル)エーテル、ビス(4-ヒドロキシフェニル)アミンなどが挙げられるが、なかでもビスフェノールAが好ましい。

【0026】これらのポリ(アルキレンオキシド)グリコールの中でも、特に、帯電防止効果が優れることから、該グリコールを構成するアルキレンオキシド構造単位において炭素原子数2~4のものが好ましく、具体的には、エチレンオキシド、プロピレンオキシド、1,2-プロピレンオキシド、テトラメチレンオキシド等をアルキレンオキシド構造単位として有していることが好ましい。

【0027】また、アルキレンオキシド構造単位は、単

一の構成部分から成っていてもよいし、上掲した例示化合物の如く、異なる複数の構成部分からなってもよいが、特に帯電防止効果からは、エチレンオキシドを構成成分として含有することが好ましい。具体的には、エチレンオキシド鎖の含有率(ポリ(アルキレンオキシド)グリコールの分子量に対するエチレンオキシド基部分の分子量の比率)が10重量%以上含有するものが帯電防止効果の点から好ましく、特にポリ(エチレンオキシド)グリコールが好ましい。

【0028】また、ビスフェノール類のポリ(アルキレンオキシド)グリコール付加物は、特に帯電防止効果並びに機械的性質の点から数平均分子量が400~2000,000のものが好ましい。即ち、数平均分子量400以上にすることにより帯電防止効果がより顕著に向上し、また、数平均分子量が200,000以下の場合には、得られるポリエーテルエステルの機械的性質が良好なものとなる。これらのバランスに優れる点から特に数平均分子量500~9,000の範囲が好ましい。

【0029】また、ビスフェノール類のポリ(アルキレンオキシド)グリコール付加物は、ポリエーテルエステルを構成する各原料の比率で10~90重量%となる割合で用いられることが好ましい。10重量%以上によりポリエーテルエステルの帯電防止効果が著しく良好となり、一方、90重量%以下の場合には得られるポリエーテルエステルの機械的性質や耐熱性が良好となる。特にこれらのバランスに優れる点から40~80重量%の範囲が好ましい。

【0030】次に、本発明においてはアルキレングリコール(a3)の併用により、帯電防止効果および機械的強度が著しく改善される。この様なアルキレングリコール(a3)としては、例えばエチレングリコール、プロピレングリコール、1,4-ブタンジオール、1,3-ブタンジオール、1,2-ブチレングリコール、トリメチレングリコール、ネオペンチルグリコール、ジエチレングリコール、2-メチル-1,3-プロピレングリコール、トリエチレングリコール、オクタメチレングリコール、1,4-シクロヘキサジメタノール、1,4-シクロヘキサジオール等のアルキレングリコール類が挙げられる。これらは単独で用いてもよいし、また、2種以上を併用してもよい。これらの中でも、機械的強度が優れることから、炭素原子数2~8のグリコールが好ましく、特に、エチレングリコールが好ましい。

【0031】本発明におけるポリエーテルエステルにおいてエステルを形成するカルボン酸成分は、特に制限されないが、前述の縮合多環炭化水素骨格を有する多価カルボン酸誘導体若しくはそのエステル(a1)に加え、更に、その他のカルボキシル基含有化合物として、多価カルボン酸金属塩若しくはそのエステルを併用することが帯電防止性能に優れる点から好ましい。この多価カルボン酸金属塩若しくはそのエステルとして、特に、スル

ホン化フタル酸金属塩若しくはそのエステル(a4)を併用することが帯電防止効果が飛躍的に向上する為好ましい。

【0032】スルホン化フタル酸金属塩若しくはその塩(a4)としては、特に構造が特定されるものではないが、スルホン化フタル酸金属塩、またはスルホン化フタル酸金属塩のモノエステル体およびジエステル体などのスルホン化フタル酸金属塩の一部または全部がエステル化された化合物が挙げられ、具体的には、スルホテフタル酸ナトリウム塩、スルホテフタル酸カリウム塩、スルホテフタル酸マグネシウム塩、スルホテフタル酸カルシウム塩、スルホイソフタル酸ナトリウム塩、スルホイソフタル酸カリウム塩、スルホイソフタル酸マグネシウム塩、スルホイソフタル酸カルシウム塩、スルホテフタル酸モノメチルナトリウム塩、スルホテフタル酸モノメチルカリウム塩、スルホテフタル酸モノメチルマグネシウム塩、スルホテフタル酸モノメチルカルシウム塩、スルホテフタル酸ジメチルナトリウム塩、スルホテフタル酸ジメチルカリウム塩、スルホテフタル酸ジメチルマグネシウム塩、スルホテフタル酸ジメチルカルシウム塩、スルホイソフタル酸モノメチルナトリウム塩、スルホイソフタル酸モノメチルカリウム塩、スルホイソフタル酸モノメチルマグネシウム塩、スルホイソフタル酸モノメチルカルシウム塩、スルホイソフタル酸ジメチルナトリウム塩、スルホイソフタル酸ジメチルカリウム塩、スルホイソフタル酸ジメチルマグネシウム塩、スルホイソフタル酸ジメチルカルシウム塩等が挙げられる。

【0033】本発明におけるスルホン化フタル酸エステル金属塩のエステル体としては、メチルエステルやエチルエステルなどの炭素原子数が6以下の低級アルキルエステルであることが好ましい。これらは単独で用いてもよいし、また、2種以上を併用してもよい。

【0034】この様な原料成分を反応させる具体的方法は、特に限定されないが、例えば、(1)縮合多環炭化水素骨格を有する多価カルボン酸誘導体若しくはそのエステル(a1)と、ポリアルキレンオキシシド骨格含有ジオール(a2)と、アルキレングリコール(a3)と、必要に応じて多価カルボン酸金属塩若しくはそのエステル(a4)とを、第1段階として常圧下100~200℃で反応を行ない、定量的にエステルが生成したのを見極めて、第2段階として200~300℃に昇温し、かつ減圧下で反応させて、目的のポリエーテルエステルを得る方法

【0035】(2)縮合多環炭化水素骨格を有する多価カルボン酸誘導体若しくはそのエステル(a1)と、アルキレングリコール(a3)と、必要に応じて多価カルボン酸金属塩若しくはそのエステル(a4)とを、常圧下100~200℃で反応を行ない、定量的にエステルが生成したのを見極めてから、更にポリアルキレンオキ

シド骨格含有ジオール(a2)を添加し、第2段階として200~300℃に昇温し、かつ減圧下で反応させて、目的のポリエーテルエステルを得る方法等が挙げられる。

【0036】上記ポリエーテルエステルの製造方法に用いられる触媒としては、非常に多くの化合物が有効であるが、特に第一段階ではアルカリ金属又はアルカリ土類金属の酢酸塩、第二段階では亜鉛、マンガン、コバルト、アンチモン、ゲルマニウム、チタン、スズ、ジルコニウムの化合物が挙げられる。特にエステル交換反応や重縮合反応等全てに有効な触媒としてテトラアルキルタネート、蔞酸スズが好ましく用いられる。触媒は通常ポリエーテルエステルの全反応原料に対し0.005~1.0重量%で使用されることが好ましい。

【0037】また、上記ポリエーテルエステルの製造方法においては、ポリエーテルエステルの製造中またはその製造後の任意の時期において酸化防止剤を加えることができる。特に、第二段階の重縮合工程に入る時点でポリエーテルエラストマーの酸化劣化を防止するため重縮合反応を阻害しない酸化防止剤を加えることが有効である。

【0038】これらの酸化防止剤としては、リン酸、亜リン酸の脂肪族、芳香族エステルまたはフェノール系誘導体特に高度に立体障害を示す基をもついわゆるヒンダードフェノール類が挙げられる。更に数種の酸化防止剤や紫外線吸収剤等の安定剤を併用するのも好ましい。

【0039】本発明の帯電防止性樹脂組成物は、詳述した本発明の帯電防止剤と熱可塑性樹脂を必須成分とすることを特徴とする帯電防止性樹脂組成物である。

【0040】本発明の帯電防止性樹脂組成物全体に占める、ポリエーテルエステルの含有率は、特に制限されないが例えば1~30重量%であることが好ましい。即ち、1重量%以上では、帯電防止性樹脂組成物の帯電防止性並びにその持続性が良好なものとなり、また、30重量%以下の場合には樹脂組成物の機械的性質が良好になり好ましい。これらのバランスに優れる点から中でも5~25重量%であることが好ましい。

【0041】本発明で使用する熱可塑性樹脂としては、特に限定されるものではなく、例えばポリスチレン樹脂、ポリメチルスチレン樹脂、ゴム変性ポリスチレン樹脂(HIPS樹脂)、アクリロニトリル-スチレン共重合体(AS樹脂)、アクリロニトリル-ブタジエン-スチレン共重合体(ABS樹脂)、アクリロニトリル-アクリルゴム-スチレン共重合体(AAS樹脂)、アクリロニトリル-エチレンプロピレンゴム-スチレン共重合体(AES樹脂)、ABS樹脂とポリカーボネートのアロイ、ABS樹脂とポリエステル系樹脂のアロイ、ABS樹脂とポリアミド系樹脂のアロイ、ポリスチレンとポリフェニレンオキサイドのアロイ等のスチレン系樹脂；ポリカーボネート樹脂、ポリカーボネート樹脂とポリエ



ステル系樹脂のアロイ、ポリカーボネート樹脂とポリアミド樹脂のアロイ等のポリカーボネート系樹脂；ポリエチレンテレフタレート（PET）、ポリブチレンテレフタレート（PBT）、ポリヘキサメチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレンジカルボキシレート、ポリブチレンナフタレンジカルボキシレート、ポリヘキサメチレンナフタレンジカルボキシレート等のポリエステル系樹脂；ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリブテン等のオレフィン系樹脂；ナイロン6、ナイロン66等のポリアミド樹脂；ポリフェニレンオキサイド樹脂などが挙げられる。

【0042】なかでも帯電防止剤との相溶性に優れ、透明性の改善効果が顕著に現れる点から透明性熱可塑性樹脂が好ましく、更に帯電防止効果の改善効果が顕著となる点からスチレン系樹脂、ポリエステル系樹脂、ポリカーボネート系樹脂が好ましい。

【0043】また、本発明に於いては、帯電防止剤原料として（a4）スルホン化フタル酸金属塩若しくはそのエステルを用いるか、或は、ポリエーテルエステル分子構造中にスルホン酸金属塩を有している場合には、従来になく極めて優れた帯電防止効果を発現するため、配合する熱可塑性樹脂は非透明性のもの、例えば、ゴム変性ポリスチレン樹脂（HIPS樹脂）、アクリロニトリル-ブタジエン-スチレン共重合体（ABS樹脂）、アクリロニトリル-アクリルゴム-スチレン共重合体（AAS樹脂）、アクリロニトリル-エチレンプロピレングム-スチレン共重合体（AES樹脂）、ABS樹脂とポリカーボネートのアロイ、ABS樹脂とポリエステル系樹脂のアロイ、ABS樹脂とポリアミド系樹脂のアロイ等であっても好適に使用できる。

【0044】本発明の帯電防止性樹脂組成物は、十分な帯電防止性を有しているが、用途によっては、公知の帯電防止剤を任意の時期に混合してもよい。これらの公知のイオン性帯電防止剤の代表例としては、

【0045】

【式2】  $R-SO_3M$  式2

で表わされる有機スルホン酸金属塩が挙げられる。

【0046】ここで、式2で示される有機スルホン酸金属塩は、Rがアルキル基、またはアルキルアリール基もしくはアリール基およびMがアルカリ金属またはアルカリ土類金属から構成される有機スルホン酸金属塩であればいかなるものでも良いが、特にRが炭素原子数8〜30程度のアルキル基またはアルキルアリール基、MがNa、K、Li、Mg、Ca等から選択されるものが好ましい。

【0047】このような有機スルホン酸金属塩の具体例としては、オクチルスルホン酸ナトリウム、ノニルスルホン酸ナトリウム、デシルスルホン酸ナトリウム、ドデシルスルホン酸ナトリウム、オクタデシルスルホン酸ナトリウム、デシルベンゼンスルホン酸ナトリウム、ドデ

シルベンゼンスルホン酸ナトリウム、ステアシルベンゼンスルホン酸ナトリウム、オクチルベンゼンスルホン酸ナトリウム、オクチルナフタレンスルホン酸ナトリウム、ドデシルナフタレンスルホン酸ナトリウム、ドデシルスルホン酸カリウム、ドデシルベンゼンスルホン酸カリウム、ドデシルナフタレンスルホン酸カリウム、ドデシルスルホン酸リチウム、ドデシルベンゼンスルホン酸リチウム、ドデシルスルホン酸マグネシウム、ドデシルスルホン酸カルシウムなどが挙げられる。

【0048】なかでもドデシルベンゼンスルホン酸ナトリウム、ドデシルスルホン酸ナトリウムが好ましく用いられる。

【0049】また、公知の帯電防止剤として、前記式2で示されるものの他の帯電防止剤としては、例えば、ポリオキシエチレンアルキルフェニルエーテル、ポリエチレンオキシド、ポリエーテルアミドイミド、エチレンオキシド-エビハロヒドリン共重合体、メトキシポリエチレングリコール（メタ）アクリレート共重合体等のポリエーテル類、およびその脂肪族エステル等の非イオン性帯電防止剤やテトラアルキルアンモニウム塩および4級アンモニウム塩基含有ポリマー等のカチオン系帯電防止剤やアルキルベタインおよびベタイングラフト共重合体等が挙げられる。

【0050】また、本発明の帯電防止性樹脂組成物に対して、式2に代表される公知の帯電防止剤またはその他の帯電防止剤は必ずしも必要でないが、少量添加することにより、ポリエーテルエステルとの相互的作用から帯電防止性能が著しく向上することから好ましい。添加量としては本発明の帯電防止性樹脂組成物全体に対して5重量%以下であることが、樹脂組成物の成形品外観や物性を低下させることなく、帯電防止効果を向上させることができる点から好ましく、更に好ましくは0.1〜3重量%の範囲が挙げられる。

【0051】本発明の熱可塑性樹脂組成物には、更に公知の添加剤を併用することができる。この公知の添加剤としては、例えば酸化防止剤として2,6-ジ-tert-ブチル-4-メチルフェノール、2-(1-メチルシクロヘキシル)-4,6-ジメチルフェノール、2,2-メチレンビス-(4-エチル-6-tert-メチルフェノール)、4,4'-チオビス-(6-tert-ブチル-3-メチルフェノール)、ジラウリルチオジプロピオネート、トリス(ジ-ノニルフェニル)ホスファイト等が挙げられ、紫外線吸収剤としてp-tert-ブチルフェニルサリシレート、2,2'-ジヒドロキシ-4-メトキシベンゾフェノン、2-(2'-ヒドロキシ-4'-n-オクトキシフェニル)ベンゾトリアゾール等が挙げられ、滑剤としてパラフィンワックス、ステアリン酸、硬化油、ステアロアミド、メチレンビスステアロアミド、エチレンビスステアロアミド、n-ブチルステアレート、ケトンワックス、オクチルアルコール、ラウリルアルコール、

ヒドロキシステアリン酸トリグリセリド等が挙げられ、難燃剤として酸化アンチモン、水酸化アルミニウム、ほう酸亜鉛、トリクレジルホスフェート、トリス（ジクロロプロピル）ホスフェート、塩素化パラフィン、テトラプロモブタン、ヘキサプロモベンゼン、テトラプロモビスフェノールA等が挙げられ、着色剤として酸化チタン、カーボンブラック等が挙げられ、充填剤として炭酸カルシウム、クレー、シリカ、ガラス繊維、ガラス球、カーボン繊維等が挙げられる。

【0052】また、ポリアミド、ポリブチレンテレフタレート、ポリフェニレンオキサイド、ポリオキシメチレン、塩素化ポリエチレン等の他の熱可塑性樹脂を必要に応じて混合することができる。

【0053】本発明の熱可塑性樹脂組成物には、更に公知の相溶化剤を併用することができる。この公知の相溶化剤としては、例えば非反応型相溶化剤としてスチレン-エチレン-ブタジエンブロック共重合物、ポリエチレン-ポリメチルメタクリレートブロック共重合物、ポリエチレン-ポリスチレングラフト共重合物、ポリエチレン-ポリメチルメタクリレートグラフト共重合物、ポリプロピレン-アクリロニトリルグラフト共重合物等が挙げられ、反応型相溶化剤としては、無水マレイン酸グラフトポリプロピレン、スチレン-無水マレイン酸共重合物、エチレン-グリシジルメタクリレート共重合物、エチレン-グリシジルメタクリレート共重合物へのスチレングラフト共重合物、エチレン-グリシジルメタクリレート共重合物へのメチルメタクリレートグラフト共重合物、ポリプロピレン-β-ヒドロキシエチルメタクリレートグラフト共重合物、ポリプロピレン-グリシジルメタクリレートグラフト共重合物等が挙げられる。

【0054】本発明の樹脂組成物は、特にその調整方法が限定されるものではないが、例えば本発明の帯電防止剤、熱可塑性樹脂、および必要に応じてスルホン酸金属塩やその他の添加剤成分とを所定量配合し、ヘンシェルミキサー、タンブラーミキサー等の混合機で予備混合した後、押出機、ニーダー、熱ロール、バンパリーミキサー等で溶融混合をすることによって容易に製造できる。

【0055】

【実施例】以下実施例により本発明を具体的に説明するが、本発明はこれらに限定されるものではない。なお以下の各例において%および部は、それぞれ重量%および重量部を示す。

【0056】実施例1

温度調節器、窒素導入管、攪拌装置（ダブルヘリカル翼）を備え付けたフラスコに数平均分子量2000のポリ（エチレンオキシド）グリコール付加物606部、ナフタレン-2，6-ジカルボン酸ジメチル375部、5-スルホイソフタル酸ジメチルナトリウム塩29部、エチレングリコール270部および触媒として酢酸カルシウム2.0部を仕込み、窒素流入下180℃で2時間か

けて、メタノールを除去しながら攪拌を続けた。次いで10mmHgの減圧下で過剰のエチレングリコール等の留出物を除去しながら、210℃にて2時間反応を進行させた。更に、触媒としてテトラブチルチタネート1.5部を加え、250℃まで昇温した。次いで0.1mmHgの減圧下で2時間反応させた後、窒素加圧下ストランド状に取り出し、ベレタイズを行うことによって、ベレット状のポリエーテルエステルを得た。以下これを帯電防止剤Aと称する。

10 【0057】この帯電防止剤Aの溶融粘度は、レオメーターRDS-II（RHEOMETRIC INC. 製、以下RDSと表記）を用いて、窒素雰囲気下280℃、回転数100rpmで測定したところ、その測定値は304Pa・sであった。

【0058】実施例2

温度調節器、窒素導入管、攪拌装置（ダブルヘリカル翼）を備え付けたフラスコに数平均分子量3000のビスフェノールA・ポリ（エチレンオキシド）グリコール付加物601部、ナフタレン-2，6-ジカルボン酸ジメチル377部、5-スルホイソフタル酸ジメチルナトリウム塩29部、エチレングリコール274部および触媒として酢酸カルシウム2.0部を仕込み、窒素流入下180℃で2時間かけて、メタノールを除去しながら攪拌を続けた。次いで10mmHgの減圧下で過剰のエチレングリコール等の留出物を除去しながら、210℃にて2時間反応を進行させた。更に、触媒としてテトラブチルチタネート1.5部を加え、250℃まで昇温した。次いで0.1mmHgの減圧下で2時間反応させた後、窒素加圧下ストランド状に取り出し、ベレタイズを行うことによって、ベレット状のポリエーテルエステルを得た。以下これを帯電防止剤Bと称する。この帯電防止剤Bについて、実施例1と同様に測定した溶融粘度は308Pa・sであった。

【0059】実施例3

温度調節器、窒素導入管、攪拌装置（ダブルヘリカル翼）を備え付けたフラスコに数平均分子量1000のビスフェノールA・ポリ（エチレンオキシド）グリコール付加物511部、ナフタレン-2，6-ジカルボン酸ジメチル443部、5-スルホイソフタル酸ジメチルナトリウム塩85部、エチレングリコール478部および触媒として酢酸カルシウム2.8部を仕込み、窒素流入下180℃で2時間かけて、メタノールを除去しながら攪拌を続けた。次いで10mmHgの減圧下で過剰のエチレングリコール等の留出物を除去しながら、210℃にて2時間反応を進行させた。更に、触媒としてテトラブチルチタネート1.8部を加え、250℃まで昇温した。次いで0.1mmHgの減圧下で2時間反応させた後、窒素加圧下ストランド状に取り出し、ベレタイズを行うことによって、ベレット状のポリエーテルエステルを得た。以下これを帯電防止剤Cと称する。この帯電防止剤Cに

ついて、実施例1と同様に測定した溶融粘度は158 Pa・sであった。

#### 【0060】実施例4

温度調節器、窒素導入管、攪拌装置（ダブルヘリカル翼）を備え付けたフラスコに数平均分子量2000のポリ（エチレンオキシド）グリコール付加物600部、ナフタレン-2，6-ジカルボン酸ジメチル394部、5-スルホイソフタル酸ジメチルナトリウム塩29部、エチレングリコール396部および触媒として酢酸カルシウム2.8部を仕込み、窒素流入下180℃で2時間かけて、メタノールを除去しながら攪拌を続けた。次いで5mmHgの減圧下で過剰のエチレングリコール等の留出物を除去しながら、210℃にて2時間反応を進行させた。更に、触媒としてテトラブチルチタネート1.5部を加え、250℃まで昇温した。次いで0.1mmHgの減圧下で3時間反応させた後、窒素加圧下ストランド状に取り出し、ベレタイズを行うことによって、ベレット状のポリエーテルエステルを得た。以下これを帯電防止剤Dと称する。この帯電防止剤Dについて、実施例1と同様に測定した溶融粘度は298 Pa・sであった。

#### 【0061】実施例5

温度調節器、窒素導入管、攪拌装置（ダブルヘリカル翼）を備え付けたフラスコに数平均分子量6000のビスフェノールA・ポリ（エチレンオキシド）グリコール付加物598部、ナフタレン-2，6-ジカルボン酸ジメチル380部、5-スルホテレフタル酸ジメチルナトリウム塩29部、エチレングリコール389部および触媒として酢酸カルシウム2.5部を仕込み、窒素流入下180℃で2時間かけて、メタノールを除去しながら攪拌を続けた。次いで7mmHgの減圧下で過剰のエチレングリコール等の留出物を除去しながら、210℃にて2時間反応を進行させた。更に、触媒としてテトラブチルチタネート1.8部を加え、250℃まで昇温した。次いで0.1mmHgの減圧下で2時間反応させた後、窒素加圧下ストランド状に取り出し、ベレタイズを行うことによって、ベレット状のポリエーテルを得た。以下これを帯電防止剤Eと称する。この帯電防止剤Eについて、実施例1と同様に測定した溶融粘度は341 Pa・sであった。

#### 【0062】実施例6

温度調節器、窒素導入管、攪拌装置（ダブルヘリカル翼）を備え付けたフラスコに数平均分子量600のポリ（エチレンオキシド）グリコール付加物615部、ナフタレン-2，6-ジカルボン酸ジメチル419部、スルホイソフタル酸ジメチルカリウム塩35部、エチレングリコール432部および触媒として酢酸カルシウム0.8部を仕込み、窒素流入下180℃で2時間かけて、メタノールを除去しながら攪拌を続けた。次いで10mmHgの減圧下で過剰のエチレングリコール等の留出物を除去しながら、210℃にて2時間反応を進行させた。更

に、触媒としてテトラブチルチタネート1.9部を加え、250℃まで昇温した。次いで0.1mmHgの減圧下で5時間反応させた後、窒素加圧下ストランド状に取り出し、ベレタイズを行うことによって、ベレット状のポリエーテルエステルを得た。以下これを帯電防止剤Fと称する。この帯電防止剤Fについて、実施例1と同様に測定した溶融粘度は248 Pa・sであった。

#### 【0063】実施例7

温度調節器、窒素導入管、攪拌装置（ダブルヘリカル翼）を備え付けたフラスコに数平均分子量3000のポリ（エチレンオキシド）グリコール付加物604部、ナフタレン-2，6-ジカルボン酸ジメチル430部、エチレングリコール420部および触媒として酢酸カルシウム1.8部を仕込み、窒素流入下180℃で2時間かけて、メタノールを除去しながら攪拌を続けた。次いで10mmHgの減圧下で過剰のエチレングリコール等の留出物を除去しながら、210℃にて2時間反応を進行させた。更に、触媒としてテトラブチルチタネート1.9部を加え、250℃まで昇温した。次いで0.1mmHgの減圧下で5時間反応させた後、窒素加圧下ストランド状に取り出し、ベレタイズを行うことによって、ベレット状のポリエーテルエステルを得た。以下これを帯電防止剤Gと称する。この帯電防止剤Gについて、実施例1と同様に測定した溶融粘度は284 Pa・sであった。

#### 【0064】比較例1

温度調節器、窒素導入管、攪拌装置（ダブルヘリカル翼）を備え付けたフラスコに数平均分子量1011のポリエチレングリコール608部、テレフタル酸ジメチル429部、エチレングリコール420部および触媒として酢酸カルシウム2.8部を仕込み、窒素流入下180℃で2時間かけて、メタノールを除去しながら攪拌を続けた。次いで10mmHgの減圧下で過剰のエチレングリコール等の留出物を除去しながら、210℃にて2時間反応を進行させた。更に、触媒としてテトラブチルチタネート1.8部を加え、250℃まで昇温した。次いで0.4mmHgの減圧下で3時間反応させた後、窒素加圧下ストランド状に取り出し、ベレタイズを行うことによって、ベレット状のポリエーテルエステルを得た。以下これを帯電防止剤Hと称する。この帯電防止剤Hについて、実施例1と同様に測定した溶融粘度は、80 Pa・sであった。

#### 【0065】比較例2

温度調節器、窒素導入管、攪拌装置（ダブルヘリカル翼）を備え付けたフラスコに数平均分子量572のポリ（エチレンオキシド）グリコール552部、ヘキサメチレンジアミンとアジピン酸からあらかじめ調製したナイロン6・6塩（AH塩）80部、アジピン酸141部および触媒としてテトラブチルチタネート0.8部を仕込み、窒素流入下220℃で1時間加熱攪拌した後、260℃、1mmHg以下の減圧下で6時間反応を進行させた。

反応後、実施例1と同様の操作により、ペレット状のポリエーテルエステルアミドを得た。以下これを帯電防止剤Iと称する。この帯電防止剤Hについて、実施例1と同様に測定した溶融粘度は、 $82 \text{ Pa} \cdot \text{s}$ であった。

【0066】実施例8～23および比較例3～13各成分を下記第1表～第7表に示す割合で混合し、(株)東洋精機製作所製25mm2軸押出機を用いて、PC系は $270^\circ\text{C}$ で、ABSおよびHIPS系は $220^\circ\text{C}$ で、PBT系は $250^\circ\text{C}$ で、混練押出した。得られたペレットを(株)山城精機製1オンス射出成形機を用い、ABS系はシリンダー温度 $230^\circ\text{C}$ にて、HIPS系は $220^\circ\text{C}$ にて、PBT系は $260^\circ\text{C}$ にて、PC系は $265^\circ\text{C}$ にて、各試験片を作成し、次の各評価を行った。評価結果を第1表～第7表に示す。

【0067】(1)落錘衝撃試験  
ASTM D-3763に準拠して、計装化落錘衝撃試験装置Dynatup (General Research Corporation製 GRC 730-I型)を $80 \times 80 \times 3 \text{ mm}$ の平板を試験板として用いて実施した。

#### (2)帯電防止性能試験

\*20 【表1】

第1表

項目		実施例			
		8	9	10	11
組成	PC (部)	90	90	90	90
	帯電防止剤 (部)	A	B	C	D
Dynatup 全エネルギー/J		70.8	70.3	70.8	70.1
表面固有抵抗					
水洗前		$5 \times 10^{12}$	$6 \times 10^{12}$	$7 \times 10^{12}$	$8 \times 10^{12}$
水洗後		$5 \times 10^{12}$	$5 \times 10^{12}$	$7 \times 10^{12}$	$6 \times 10^{12}$
3ヶ月後		$6 \times 10^{12}$	$6 \times 10^{12}$	$7 \times 10^{12}$	$6 \times 10^{12}$
全光線透過率 (%)		74	75	76	77

【0070】

※ ※ 【表2】

第2表

項目		実施例			
		12	13	14	15
組成	PC (部)	90	90	90	85
	帯電防止剤 (部)	E	F	G	C
Dynatup 全エネルギー/J		61.9	69.8	69.9	67.7
表面固有抵抗					
水洗前		$7 \times 10^{12}$	$8 \times 10^{12}$	$9 \times 10^{12}$	$5 \times 10^{12}$
水洗後		$7 \times 10^{12}$	$8 \times 10^{12}$	$9 \times 10^{12}$	$5 \times 10^{12}$
3ヶ月後		$6 \times 10^{12}$	$8 \times 10^{12}$	$9 \times 10^{12}$	$5 \times 10^{12}$
全光線透過率 (%)		73	73	72	71

【0071】

【表3】

\*  $80 \times 80 \times 3 \text{ mm}$ の平板を $23^\circ\text{C}$ 、相対湿度50%で24時間状態調整後、SM-8210型超絶縁計(東亜電波工業(株)製)を用いて表面固有抵抗を測定した。測定値の単位は $\Omega/\square$ である。

#### (3)透明性試験

JIS K7105に準拠して、 $30 \times 30 \times 3 \text{ mm}$ の平板を試験板としてヘイズメーター(日本電色工業(株)製 型式ND-1001DP)を用いて、全光線透過率(%)を測定した。

【0068】尚、表中、PCは、三菱エンジニアリングプラスチック(株)製「S-3000」を、PSは、大日本インキ化学工業(株)製「ディックスチレンGR-3500」を、PMMAは、三菱レイヨン(株)製「アクリベツトMD」を、PBTは、大日本インキ化学工業(株)製「プラナックBT-1000」を、SMAAはスチレン/メタアクリル酸(85/15)共重合物を、また、DBSは竹本油脂(株)製 $\alpha$ -デシルベンゼンスルホン酸ナトリウムを表す。

【0069】

第 3 表

項目		実 施 例			
		16	17	18	19
組 成	PC (部)	90	90	—	—
	PS (部)	—	—	87	—
	PMMA (部)	—	—	—	90
	帯電防止剤	A	C	A	A
	(部)	10	10	10	10
	DBS (部)	0.4	0.4	—	—
	SMAA (部)	—	—	3	—
Dynatup 全エネルギー/J		69.8	68.9	2.5	1.5
表面固有抵抗					
水洗前		$8 \times 10^{10}$	$9 \times 10^{10}$	$4 \times 10^{10}$	$2 \times 10^{10}$
水洗後		$2 \times 10^{11}$	$2 \times 10^{11}$	$6 \times 10^{10}$	$4 \times 10^{10}$
3ヶ月後		$1 \times 10^{11}$	$1 \times 10^{11}$	$6 \times 10^{10}$	$4 \times 10^{10}$
全光線透過率 (%)		71	74	83	88

【0072】

\* \* 【表4】

第 4 表

項目		実 施 例			
		20	21	22	23
組 成	PC (部)	—	—	90	90
	PS (部)	87	—	—	—
	PMMA (部)	—	90	—	—
	帯電防止剤	C	E	G	G
	(部)	10	10	10	10
	DBS (部)	—	—	2	1.8
	SMAA (部)	3	—	—	—
Dynatup 全エネルギー/J		1.3	2.1	68.5	68.4
表面固有抵抗					
水洗前		$2 \times 10^{10}$	$2 \times 10^{10}$	$5 \times 10^{10}$	$4 \times 10^{10}$
水洗後		$4 \times 10^{10}$	$3 \times 10^{10}$	$7 \times 10^{10}$	$7 \times 10^{10}$
3ヶ月後		$4 \times 10^{10}$	$3 \times 10^{10}$	$7 \times 10^{10}$	$6 \times 10^{10}$
全光線透過率 (%)		81	88	70	72

【0073】

【表5】

第 5 表

項目		比 較 例	
		3	4
組 成	PC (部)	100	—
	PS (部)	—	100
	帯電防止剤	—	—
	(部)	—	—
Dynatup 全エネルギー/J		72.7	2.6
表面固有抵抗			
水洗前		$1 \times 10^{10}$	$1 \times 10^{10}$
水洗後		$1 \times 10^{10}$	$1 \times 10^{10}$
3ヶ月後		$1 \times 10^{10}$	$1 \times 10^{10}$
全光線透過率 (%)		88	89

【表6】

第 6 表

項目		比較例			
		7	8	9	10
組成	PC (部)	—	90	90	—
	PS (部)	—	—	—	87
	PMMA (部)	100	—	—	—
	帯電防止剤 (部)	—	1	H	1
	SMAA (部)	—	—	—	3
Dynatup 全エネルギー/J		1.8	59.2	50.0	2.2
表面固有抵抗					
水洗前		$1 \times 10^{10}$	$8 \times 10^{10}$	$2 \times 10^{10} 3$	$7 \times 10^{10}$
水洗後		$1 \times 10^{10}$	$8 \times 10^{10}$	$\times 10^{10}$	$1 \times 10^{14}$
3ヶ月後		$1 \times 10^{10}$	$8 \times 10^{10}$	$2 \times 10^{10}$	$1 \times 10^{14}$
全光線透過率 (%)		92	22	21	20

【0075】

\* \* 【表7】

第 7 表

項目		比較例		
		11	12	13
組成	PC (部)	—	90	90
	PS (部)	—	—	—
	PMMA (部)	90	—	—
	帯電防止剤 (部)	H	I	H
	SMAA (部)	—	—	—
Dynatup 全エネルギー/J		1.6	45.2	50.2
表面固有抵抗				
水洗前		$3 \times 10^{14}$	$4 \times 10^{10}$	$9 \times 10^{10}$
水洗後		$5 \times 10^{14}$	$4 \times 10^{10}$	$9 \times 10^{10}$
3ヶ月後		$5 \times 10^{14}$	$4 \times 10^{10}$	$9 \times 10^{10}$
全光線透過率 (%)		22	23	20

【0076】

【発明の効果】本発明の帯電防止剤は、熱可塑性樹脂に対し、優れた透明性、帯電防止効果及びその持続性を与えることができる。また、本発明の帯電防止性樹脂組成

物は、優れた帯電防止性と透明性とを有し、更に機械的強度や透明性に優れるため電化製品のハウジング材、電気製品の部品、自動車部品、包装材料、家具等に有用である。